

PCT/JP2004/011259

23. 8. 2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 8月 5日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-286369  
[ST. 10/C]: [JP2003-286369]

REC'D 16 SEP 2004

WIPO PCT

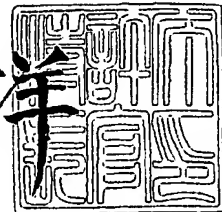
出 願 人  
Applicant(s): 新東工業株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 8月 6日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



出証番号 出証特2004-3070207

【書類名】 特許願  
【整理番号】 AP15-10  
【提出日】 平成15年 8月 5日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【発明者】  
    【住所又は居所】 愛知県豊橋市西幸町字幸 1 1 9 番地の 1 3  
    【氏名】 寺嶋 一彦  
【発明者】  
    【住所又は居所】 愛知県新城市大宮字南貝津 3 番地 3 5 号  
                    新東工業株式会社 新城製作所内  
    【氏名】 鈴木 薪雄  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000191009  
    【氏名又は名称】 新東工業株式会社  
    【代表者】 平山 正之  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 002635  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項 1】**

クレーンブームの旋回を調整する旋回モータと、この旋回モータの回転方向及び速度をコントロールする旋回モータ制御装置と、ロープの巻上巻下を調整する巻上モータと、前記巻上モータの回転方向及び速度をコントロールする巻上モータ制御装置と、を備えたクレーンにおいて、

現在のロープ長を計測するセンシング手段と、

前記旋回モータ制御装置及び前記巻上モータ制御装置に電氣的に接続されるコントローラと、をさらに備え、

前記コントローラは、前記ロープ長の信号から所望位置まで搬送した時点で荷物揺れを生じさせないフィードフォワード制御により変換された信号を、前記旋回モータ制御装置に出力することを特徴とするクレーンシステム。

**【請求項 2】**

クレーンブーム角度を調整する起伏モータ及びこの起伏モータの回転方向及び速度をコントロールするとともにコントローラに電氣的に接続した起伏モータ制御装置を更に備えた前記クレーンにおいて、

前記コントローラは、前記ロープ長の信号から所望位置まで搬送した時点で荷物揺れを生じさせないフィードフォワード制御により変換された信号を、前記起伏モータ制御装置に対しても更に出力することを特徴とする請求項 1 に記載のクレーンシステム。

**【請求項 3】**

前記コントローラは、現在使用されているクレーンに後付けされることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のクレーンシステム。

**【請求項 4】**

既存のクレーンに後付けされるクレーンシステムのコントローラであって、クレーンのロープ長信号のみを入力し、このロープ長信号から外乱のない状態で所望位置まで搬送した時点で荷物揺れを生じさせないフィードフォワード制御により変換された信号を、旋回モータ制御装置及び起伏モータ制御装置に出力することを特徴とするクレーンシステムのコントローラ。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】クレーンシステム及びそのコントローラ

【技術分野】

【0001】

本発明は、建設用、運搬用、工事用などのクレーンに関する。特に、本発明は、荷物の搬送時及び搬送後に残る荷物の揺れを最小限に抑制する制御を備えた、クレーンシステム及びそのコントローラに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、クレーンは搬送用として広く用いられている。クレーンでの荷物の搬送時には、荷物の揺れを抑えるため、操縦者は頻繁にスイッチの接続・切断を繰り返す熟練の操作が必要であった。しかも、揺れが生じると揺れが止まるまで、次の作業まで待つ必要があり、荷崩れなどの安全面でも問題が生じることがあった。よって、クレーンの揺れ止めは業界にとって大きな課題である。

このため、様々な揺れ止めに関する改良がされている。例えば、特許文献1には、荷役する荷の位置の画像を撮るモニタ手段と、このモニタ手段の出力を画像処理して前記荷の距離情報を含む情報を演算する画像処理手段と、この画像処理手段からの出力を入力してクレーンブーム角度を検出する角度検出手段と、前記画像処理手段からの距離情報及び前記角度検出手段からのクレーンブーム角度情報によりクレーンブームの動作を制御して巻上・引き込み・旋回の荷役の軌道を多角形直線運動化するクレーン原動手段とを有することを特徴とする旋回クレーンの揺れ止め装置が開示されている。

【特許文献1】特開2000-38286号

【0003】

しかし、上記の特許文献からも明らかなように、従来の揺れ止めに関する改良は、例えば、モニタ手段、角度検出手段等が必要であり、装置の構成が複雑になっていた。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は上記の問題に鑑みてなされたもので、その目的は、簡単な構成でも、熟練を要することなく、クレーンのロープによって吊り下げられた荷物を所望位置から所望位置まで搬送する時点で発生する荷物の揺れを抑制するクレーンシステム及びそのコントローラを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の目的を達成するために本発明のクレーンシステムは、クレーンブームの旋回を調整する旋回モータと、この旋回モータの回転方向及び速度をコントロールする旋回モータ制御装置と、ロープの巻上巻下を調整する巻上モータと、前記巻上モータの回転方向及び速度をコントロールする巻上モータ制御装置と、を備えたクレーンにおいて、現在のロープ長を計測するセンシング手段と、前記旋回モータ制御装置及び前記巻上モータ制御装置に電氣的に接続されるコントローラと、をさらに備え、前記コントローラは、前記ロープ長の信号から所望位置まで搬送した時点で荷物揺れを生じさせないフィードフォワード制御により変換された信号を、前記旋回モータ制御装置に出力することを特徴とする。

【0006】

また、本発明のクレーンシステムは、前記コントローラは、現在使用されているクレーンに後付けされることを特徴とする。また、センシング手段は、現在使用されているクレーンに必要なに応じて選択的に後付けされることを特徴とする。つまり、現在使用されているクレーンがセンシング手段を有していれば、追加する必要はないということである。

【0007】

さらに、本発明のクレーンシステムのコントローラは、クレーンのロープ長信号のみを入力し、このロープ長信号から外乱のない状態で所望位置まで搬送した時点で荷物揺れを生じさせないフィードフォワード制御により変換された信号を、旋回モータ制御装置及び起伏モータ制御装置に出力することを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明のクレーンシステムによれば、コントローラは、前記ロープ長の信号から荷物揺れを生じさせないフィードフォワード制御により変換された信号を、旋回モータ制御装置、起伏モータ制御装置などに出力することから、従来のクレーンに、ロープ長のセンシング手段と、選択的にコントローラを付加するだけで、簡単にクレーンの荷物揺れを生じさせない。

よって、簡単な構造でも、クレーンのロープによって吊り下げられた荷物を所望位置まで搬送した時点で発生する荷物の振れを適確に抑制することが可能になる。このため、搬送時の荷物の揺れを少なくすることにより、搬送後の荷物への次の作業がすぐにできるようになるため、工事の工数の大幅な低減が可能となる。

ロープ長の計測がラフでも振れ止めが容易なのは、本発明は特に、フィルタリングの手法を用いたフィードフォワード制御だからである。

【0009】

さらに、本発明のクレーンシステムのコントローラは、クレーンのロープ長信号を入力し、このロープ長信号から外乱のない状態で予め荷物揺れを生じさせないフィードフォワード制御により変換された信号を旋回モータ制御装置、起伏モータ制御装置に出力することから、クレーン本体にはクレーンのロープ長を測定するセンシング手段のみを追加するだけでよい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本発明は、ロープ長のセンシング手段とこのロープ長の信号から荷物揺れを生じさせないフィードフォワード制御により変換された信号を旋回モータ制御装置及び起伏モータ制御装置に出力するコントローラを付加するだけで、簡単にクレーンの荷物揺れを抑制できる。

【0011】

本発明において、クレーンとは、ジブ（旋回）クレーン、タワークレーン、トラッククレーン、ホイールクレーン、ラフテレーンクレーン、クローラクレーン、デリックなどのジブ構造を持つクレーンである。

本発明において、ロープ長とは、荷物振れの回転中心から荷物又は／及び吊具までの重心までの距離をいう。荷物振れの回転中心は、例えば、旋回クレーンではシーブと呼ぶ。

本発明において、ロープ長のセンシング手段とは、ロープに吊るした荷物において、荷物振れの回転中心から荷物等の重心までの距離を測定する手段をいう。その詳細な手段は問わない。例えば、エンコーダ、レーザー距離計等を用いることができる。

【0012】

なお、フィードフォワード制御とは、制御対象に加える操作量を予め決められた値に調節することにより、出力が目標値になるようにする制御法である。本発明では、また、ロープ長を計測するセンシング手段のロープ長のみの計測結果に基づき前記荷物の共振周波数を演算し、この共振周波数を用いて荷物揺れを生じさせないフィードフォワード制御により変換された信号を駆動手段である各モータの制御装置に出力している。

【実施例】

【0013】

以下、本発明を適用したクレーンシステムの実施例について図1及び図2に基づき詳細に説明する。

図1は、本発明のクレーンシステムの構成を示す概要図である。図2は、本発明のクレーンシステムのコントローラ構成を示すブロック図である。図1及び図2において、荷物を

吊り下げるロープを含むクレーン本体1は、クレーンブーム角度を調整する起伏モータ2と、前記クレーンブームの旋回を調整する旋回モータ3と、前記ロープの巻上巻下を調整する巻上モータ4と、を備えている。

また、起伏モータ2、旋回モータ3及び巻上モータ4は、それぞれの制御装置に電氣的に接続されている。

すなわち、起伏モータ2は、回転方向及び速度をコントロールする起伏モータ制御装置5と、旋回モータ3は、回転方向及び速度をコントロールする旋回モータ制御装置6と、を備えている。

さらに、これらの起伏モータ制御装置5及び旋回モータ制御装置6は、コントローラ8に電氣的に接続されている。

そして、コントローラ8は、巻上モータ制御装置7及び受信機9に接続されている。また、前記ロープ長に変換できる信号は、現在のロープ長がコントローラ8に信号として伝わるセンシング手段からコントローラ8に供給される。

そしてコントローラ8は、前記ロープ長の信号のみから外乱のない状態で荷物揺れを生じさせないフィードフォワード制御により変換された信号を、前記旋回モータ制御装置6及び前記起伏モータ制御装置5に出力する。

#### 【0014】

さらに、受信機9は操作BOX10に接続されている。これらにより、荷物11の搬送に係る所定条件の下に前記荷物11の搬送指令を入力発信する搬送指令入力発信手段を構成している。

ここで巻上モータ制御装置7は、巻上モータ4の回転方向及び速度をコントロールし、コントローラ8へロープ長に変換できる信号を出力する。例えば、インバータである。

#### 【0015】

次に作動について説明する。操縦者は操作BOX10にて操作する。本実施例のクレーンでは、クレーンロープ巻上、クレーンの旋回、クレーンブームの起伏である。

操縦者が操作BOX10にて操作した信号のうち、クレーンロープ巻上信号は、受信機9を介して、直接、巻上モータ制御装置7及び巻上モータ4を介してクレーンのロープ長を制御する。

前記ロープ長に変換できる信号は、現在のロープ長がコントローラ8に信号として伝わるセンシング手段（例えば、エンコーダ）からコントローラ8に供給される。

一方、操縦者が操作BOX10にて操作した信号のうち、クレーンの旋回、起伏の信号は、受信機9を介して、コントローラ8によりロープ長から荷物揺れを生じさせないフィードフォワード制御により変換された信号を、旋回モータ制御装置6及び起伏モータ制御装置5に与え、各々、旋回モータ3の回転方向及び速度、また、起伏モータ2の回転方向及び速度を制御する。

#### 【0016】

このようにして、従来の装置にロープ長信号を後付のコントローラ8を付加するだけで、クレーンの荷物揺れを生じさせないことができた。

#### 【0017】

なお、本実施例では、旋回モータ3の回転方向及び速度、また、起伏モータ2の回転方向及び速度を制御したが、起伏のないクレーンの場合には、旋回モータ3のみをロープ長からのみの信号を変換して旋回を制御すればよいことは言うまでもない。すなわち、本発明において、クレーンは起伏モータ2、旋回モータ3及び巻上モータ4を備えたクレーンを用いたが、起伏モータ2は必ずしも必要ではない。

また、本実施例では、旋回モータ制御装置6及び起伏モータ制御装置5にインバータを使用した。安価なシステムではインバータを使用せずに、速度の段階的制御、例えば2段階制御を用いることもできることも可能である。

さらに本発明ではモータのみを駆動手段として用いたが、そのほかの駆動手段として油圧モータなどを用いることができる。さらに、受信機9は、操作BOX10に無線で接続されているが、有線でも支障はない。

なお、後付けでなく初めから、コントローラ 8 を付けることも可能である。

#### 【0018】

次に、本発明のフィードフォワード制御に用いるコントローラ 8 を詳細に説明する。本発明のコントローラ 8 は、ロープの巻上巻下を調整する巻上モータ 7 を備えたクレーンにフィードフォワード制御法を適用したプログラムによって作動するコンピュータを用いている。

このコントローラ 8 は、荷物 11 の搬送の搬送指令を入力発信する搬送指令入力発信手段から入力された信号と、ロープ長を計測するセンシング手段の計測結果に基づいた入力された信号と、を入力信号として用いている。荷物 11 の搬送指令は、巻上、旋回及びクレーンの種類により起伏の指令がある。

そして、コントローラ 8 は、前記ロープ長を計測するセンシング手段の計測結果に基づき前記荷物 11 を吊り下げたロープの共振周波数を演算する共振周波数演算手段 12 を具備している。

また、前記搬送指令入力発信手段から入力された旋回及び起伏に関する信号を用いて、前記搬送指令入力発信手段からの前記荷物 11 の搬送指令を制限する変化率演算手段 13、13' を具備している。

さらに、フィルタ 14、14' を具備しており、これによって、前記共振周波数演算手段 12 および前記変化率演算手段 13、13' の演算結果に基づき、前記荷物 11 を所望位置まで搬送した時点で発生する荷物 11 の振れを抑制するためにクレーン 1 の駆動条件を演算している。

そして、これらのコントローラは、旋回及び起伏のそれぞれのモータに対してクレーン駆動条件を出力する出力発信手段を具備している。

#### 【0019】

次に、本発明に用いるフィードフォワード制御に用いるコントローラの動きについて詳細に説明する。

操縦者が荷物 11 の搬送の搬送指令を入力発信する搬送指令入力発信手段である操作BOX 10 を介してコントローラに搬送指令を入力する。コントローラ内部では、前記搬送指令入力発信手段から入力された信号に基づき変化率演算手段 13、13' により搬送指令の速度、加速度及び加々速度の変化率などの搬送条件のうちいずれか 1 つ以上のものを制限する。また、共振周波数演算手段 12 により前記ロープ長を計測するセンシング手段の計測結果に基づき前記ロープの共振周波数を演算する。

また、変化率演算手段 13、13' の演算結果と、共振周波数演算手段 12 の演算結果と、を用いて、フィルタ 14、14' により所望位置まで搬送した時点で残る荷物の振れを抑制する信号を演算する。

ここで荷物の振れを抑制する信号とは、ロープ長信号のみを入力として演算された共振周波数を除去するフィルタ 14、14' に、搬送条件の信号を通過させたフィードフォワードの信号である。

また、ここでフィルタ 14、14' は、ローパス、ハイパス、バンドパス、ノッチなどのフィルタをクレーンに合わせて組合せることにより実現しており、クレーンの力学モデルを用いた信号変換をしていない。

このため、入力信号が簡単で、大まかであっても、確実に簡単に振れを抑制することができる。

そして、これらのコントローラは、各々のモータに対してクレーン駆動条件を出力する出力発信手段を具備している。

#### 【0020】

なお、本発明における荷物の搬送指令とは、クレーンの操縦者がクレーンの起伏、旋回、巻上モータを荷物の搬送のためにボタンなどを押し続けることにより発生する指令信号をいう。なお、定点への搬送の場合には別途設けられたコンピュータからの入力信号によって入力された情報をいう。例えば、実施例では、起伏モータ制御装置 5 及び旋回モータ制御装置 6 への荷物 11 の搬送指令をいう。

この情報は、クレーンの種類により異なり、また、搬送をすべて自動で行うか、操縦者がクレーン操縦を行うかにより異なる。

【0021】

またなお、本発明におけるクレーンの駆動手段としては、電気モータや油圧モータなどがあるが、その方式は問わない。

【産業上の利用可能性】

【0022】

本発明は、ジブクレーン、タワークレーン、トラッククレーン、ホイールクレーン、ラフテレーンクレーンなど、ジブ構造を有し荷物を吊り下げるすべてのクレーンに適用が可能である。

なお、制御対象の外乱の影響などが不明確な場合にはフィードフォワード制御に加えてフィードバック制御を追加すればよい。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明のクレーンシステムの構成を示す概略図である。

【図2】本発明のクレーンシステムのコントローラを示すブロック図である。

【符号の説明】

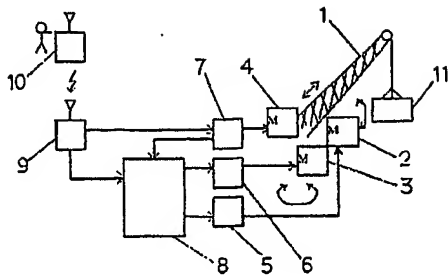
【0024】

- 1 クレーン本体
- 2 起伏モータ
- 3 旋回モータ
- 4 巻上モータ
- 5 起伏モータ制御装置
- 6 旋回モータ制御装置
- 7 巻上モータ制御装置
- 8 コントローラ
- 9 受信機
- 10 操作BOX
- 12 共振周波数演算手段
- 13、13' 変化率演算手段
- 14、14' クレーン駆動条件演算手段
- 15 クレーン旋回の駆動手段
- 16 クレーン起伏の駆動手段

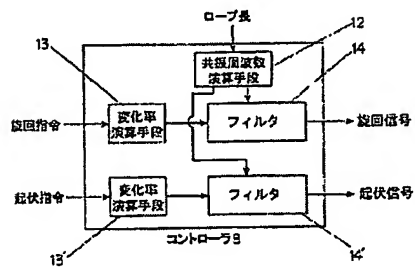


【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構成でも、熟練を要することなく、クレーンのロープによって吊り下げられた荷物を所望位置から所望位置まで搬送する時点で発生する荷物の振れを抑制するクレーンシステムを提供する。

【解決手段】 ロープ長のセンシング手段と前記ロープ長の信号から荷物揺れを抑制するフィードフォワード制御により変換された信号を旋回モータ制御装置及び起伏モータ制御装置に出力するコントローラを付加する。

【選択図】 図 1

特願2003-286369

出願人履歴情報

識別番号

[000191009]

1. 変更年月日

2001年 5月10日

[変更理由]

住所変更

住 所

愛知県名古屋市中村区名駅三丁目28番12号

氏 名

新東工業株式会社